

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 971 054 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2000 Patentblatt 2000/02

(51) Int. Cl.⁷: C30B 15/10, C30B 35/00

(21) Anmeldenummer: 99112747.3

(22) Anmeldetag: 01.07.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 09.07.1998 DE 19830785

(71) Anmelder:
Wacker Siltronic
Gesellschaft für Halbleitermaterialien
Aktiengesellschaft
84489 Burghausen (DE)

(72) Erfinder: Löbmann, Arthur, Dr.
84547 Emmerting (DE)

(74) Vertreter:
Rimböck, Karl-Heinz, Dr. et al
c/o Wacker-Chemie GmbH
Zentralabteilung PML
Hans-Seidel-Platz 4
81737 München (DE)

(54) Stütziegel zur Stützung von Schmelztiegeln

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Stütziegel zur Aufnahme und Stützung von Schmelztiegeln, insbesondere von Schmelztiegeln in Kristallziehanlagen, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Innenseite des Stütziegelmantels von einer krummen Oberfläche begrenzt ist

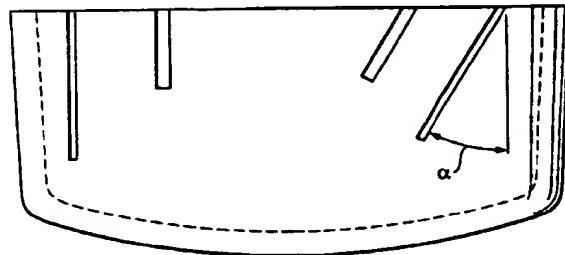


Fig. 2a

EP 0 971 054 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Stützriegel zur Stützung von Schmelzriegeln, insbesondere von Schmelzriegeln in Kristallziehanlagen.

[0002] Für die Herstellung hochreiner einkristalliner Siliciumstäbe sind das Tiegelziehverfahren nach Czochralski und das Zonenziehverfahren bekannt geworden. Beim Tiegelziehen von Kristallstäben, insbesondere von Halbleiterstäben nach Czochralski, wird in der Regel der zur Erzeugung der Schmelze vorgesehene mono- oder polykristalline Halbleiterbruch in einem Schmelzriegel vorgelegt.

[0003] Durch Beheizung wird dann die Tiegeltemperatur gesteigert, bis der Tiegelinhalt nach und nach in den geschmolzenen Zustand übergeht. An die Schmelze wird schließlich ein Impfkristall angesetzt, und im allgemeinen, unter Drehung von Tiegel und Kristall, ein einkristalliner Kristallstab aus der Schmelze gezogen.

[0004] Der aus Quarzglas gefertigte Schmelzriegel wird bei der Schmelztemperatur von Halbleiterbruch plastisch, und bedarf der Stützung durch einen äußeren Stützriegel.

[0005] Stützriegel dieser Gattung sind bei den herrschenden Temperaturverhältnissen idealerweise formstabil, verhalten sich chemisch inert und werden beispielsweise aus Reinstgraphit, CFC (Carbon Fiber reinforced Carbon) oder CCC (Carbon Carbon Compound) gefertigt. Bei Temperaturänderungen zieht sich der Quarzglasriegel zusammen bzw. dehnt sich aus, so daß der Stützriegel vorzugsweise ein- oder mehrteilig ausgeführt ist, und/oder über Einschnitte, Fugen oder Schlitze verfügt, um die Bewegungen des Quarzglasriegels auszugleichen.

[0006] Insbesondere während der Abkühlphase nach dem Ziehprozeß kommt es zu einer Ausdehnung des Quarzglasriegels, so daß dieser großflächig und formschlüssig an der, gemäß dem Stand der Technik, radialsymmetrischen Innenseite des Stützriegelmantels anliegt.

[0007] Nach dem Ziehprozeß muß der erkalte Quarzglasriegel, der noch verunreinigte Restschmelze enthält, aus dem Stützriegel mittels Ausbauwerkzeug, wie beispielsweise eines Hammers, ausgebaut werden. Da in einer Czochralski-Tiegelziehanlage hochreine Siliciumstäbe gezogen werden, trägt jegliches Werkzeug, das in der Anlage verwendet wird, Kontaminationen ein.

[0008] Aufgabe der Erfindung war es daher, einen Stützriegel zur Stützung von Schmelzriegeln bereitzustellen, aus dem die Schmelzriegel nach dem Abkühlen ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen ausgebaut werden können.

[0009] Gelöst wird die Aufgabe durch einen ein- oder mehrteiligen Stützriegel zur Stützung von Schmelzriegeln, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite des Stützriegelmantels von einer krummen Oberfläche

begrenzt ist, wobei eine zylindrische Oberfläche ausgenommen ist.

[0010] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der Ausbau des erkaltenen Quarzglasriegel einfacher durchzuführen ist, und keinerlei Ausbauwerkzeug verwendet werden muß, insbesondere dann, wenn die Innenseite des Stützriegelmantels von einer krummen Oberfläche, ausgewählt aus der Gruppe der Kegelstumpfe, der Rotationsparaboloiden oder der Rotationshyperboloiden begrenzt ist.

[0011] Vielmehr rutscht der Quarzglasriegel, mitsamt der erstarren Restschmelze, selbständig nach dem Umdrehen der Schmelzvorrichtung um 180° aus dem erfindungsgemäßen Stützriegel. Quarzglasriegel und Restschmelze können damit ohne der Gefahr einer von außen eingetragenen Kontamination aus der Tiegelziehanlage entfernt werden.

[0012] Auch Quarzglasriegel mit der erfindungsgemäßen Formgebung ihrer Außenseite können ohne kontaminierende Hilfsmittel aus Stützriegeln gemäß dem Stand der Technik ausgebaut werden.

[0013] Erfindungsgemäße Stützriegel sind vorzugsweise aus Reinstgraphit, CFC oder CCC gefertigt. Um Bewegungen des Quarzglasriegels bei Temperaturänderungen auszugleichen ist die erfindungsgemäße Stützriegelgattung mit mindestens einem Einschnitt, einer Fuge und/oder eines Schlitzes versehen, der oder die, radialsymmetrisch oder radialasymmetrisch, parallel oder antiparallel senkrecht oder schräg in Richtung Tiegelbodenebene verlaufen. Form, Größe und Anzahl der Einschnitte, Fugen und/oder Schlitz ist der jeweiligen Stützriegelgröße anzupassen.

[0014] Die Figuren 1a bis c zeigen drei mögliche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Stützriegelgattung im Vertikalschnitt; eine konische (1a), eine paraboloiden (1b) und eine hyperboloiden Form (1c) wobei der Winkel α in Fig. 1a die Abweichung von der Senkrechten bezeichnet, und bevorzugt zwischen 1 und 30°, besonders bevorzugt zwischen 1 und 5° beträgt.

[0015] Die Figuren 2a und 2b zeigen die erfindungsgemäße Stützriegelgattung in Seitenansicht und in der Draufsicht. In Fig. 2a ist die Richtung der Einschnitte, Fugen und/oder Schlitz bezüglich der Tiegelbodenebene dargestellt, die senkrecht und/oder schräg verlaufen können. Der Winkel α beträgt bevorzugt zwischen 1 und 45° und besonders bevorzugt zwischen 10 und 40°. In Fig. 2b sind die Anordnung der Einschnitte, Fugen und/oder Schlitz bezüglich des Tiegelbodenebene dargestellt, die radialsymmetrisch oder radialasymmetrisch, parallel und/oder antiparallel angeordnet sein können. Der Winkel α und β beträgt bevorzugt zwischen 1 und 45° und besonders bevorzugt zwischen 10 und 40°.

Patentansprüche

1. Ein- oder mehrteiliger Stützriegel zur Stützung von Schmelzriegeln, dadurch gekennzeichnet, daß die

Innenseite des Stütztiegelmantels von einer krummen Oberfläche begrenzt ist, wobei eine zylindrische Oberfläche ausgenommen ist.

2. Stütztiegel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite des Stütztiegelmantels von einer krummen Oberfläche, ausgewählt aus der Gruppe der Kegelstumpfe, der Rotationsparaboloide oder der Rotationshyperboloide begrenzt ist. 5
3. Stütztiegel nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch mindestens einen Einschnitt, eine Fuge und/oder einen Schlitz im Stütztiegelmantel, welcher senkrecht oder schräg in Richtung Tiegelbodenebene verläuft. 10
4. Stütztiegel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Einschnitt, eine Fuge und/oder ein Schlitz radialsymmetrisch oder radialasymmetrisch, parallel oder antiparallel in Richtung Tiegelbodenebene verläuft. 15
5. Verwendung von Stütztiegeln mit einem oder mehreren der Kennzeichen der Ansprüche 1 bis 4 zum 20
Stützen von Schmelztiegeln. 25

30

35

40

45

50

55

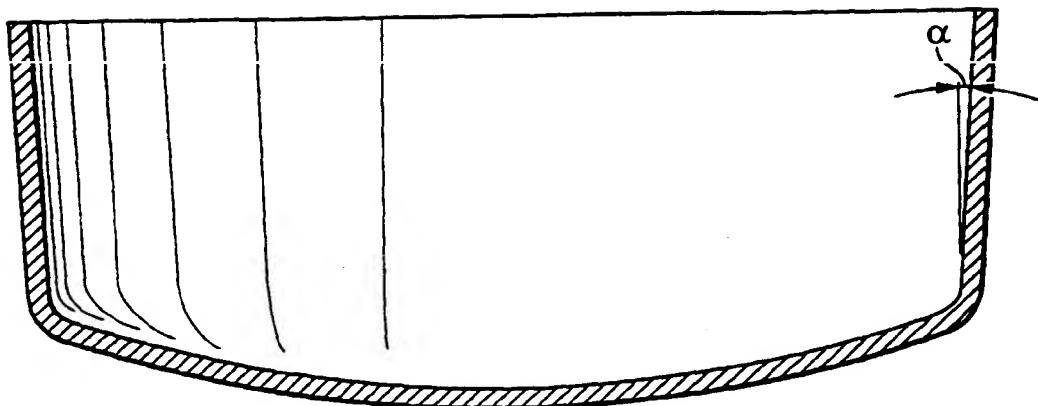


Fig. 1a

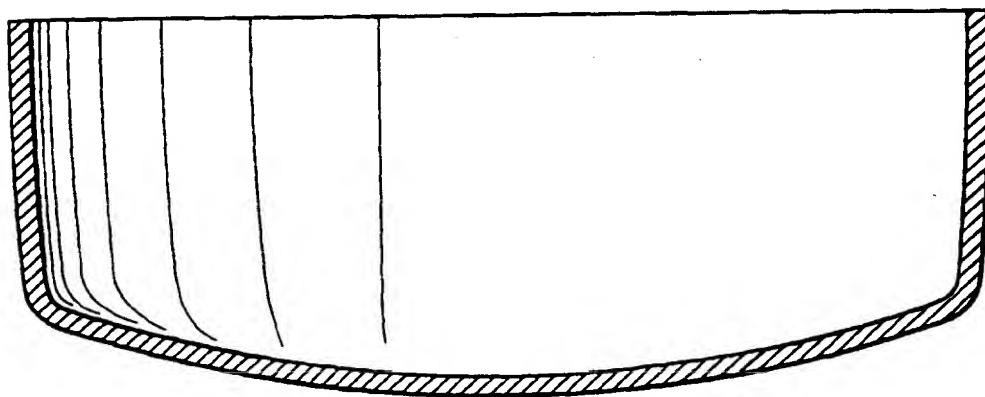


Fig. 1b

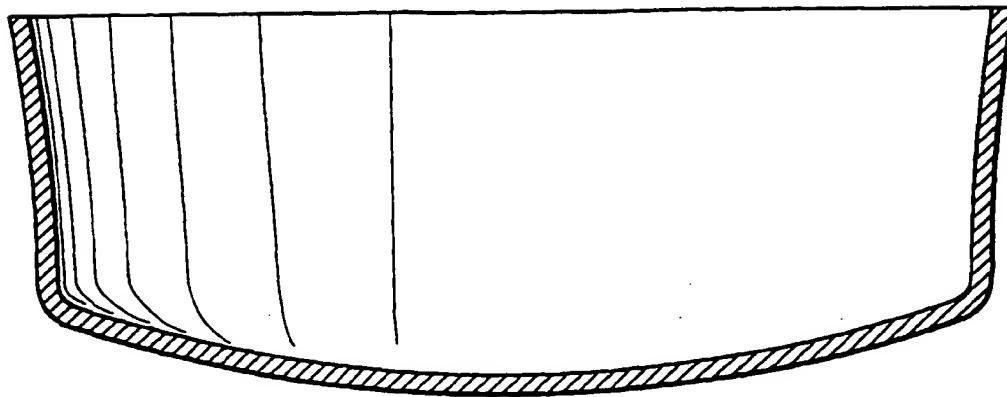


Fig. 1c

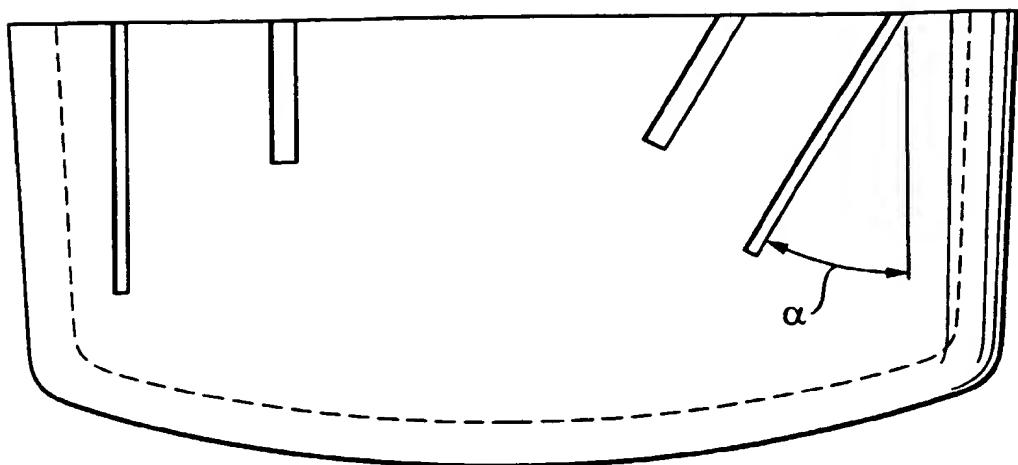


Fig. 2a

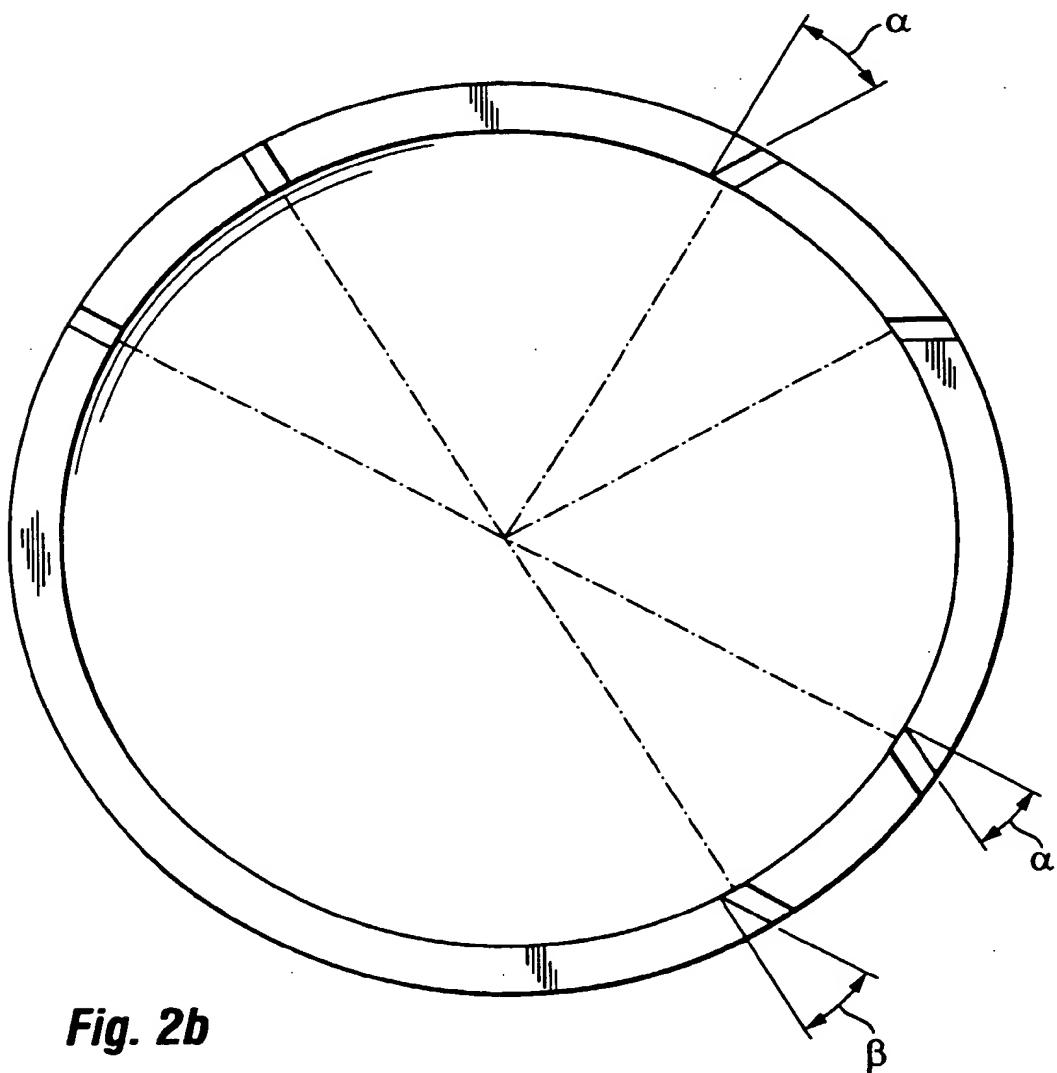


Fig. 2b



Europäisch s
Pat entamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 99 11 2747

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch			
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 488 (C-0893), 11. Dezember 1991 (1991-12-11) & JP 03 215384 A (SUMITOMO METAL IND LTD) * Zusammenfassung * ---	1,2,5	C30B15/10 C30B35/00		
X	GB 816 334 A (TELEFUNKEN GMBH) 25. August 1959 (1959-08-25) * Seite 1, Zeile 80 - Seite 2, Zeile 2; Abbildung 1 *	1,2,5			
X	DE 10 93 779 B (N.V. PHILIPS') 1. Dezember 1960 (1960-12-01) * Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 43; Abbildung 4 *	1,2,5			
P, X	EP 0 892 091 A (MEMC ELECTRONIC MATERIALS) 20. Januar 1999 (1999-01-20) * Spalte 7, Zeile 34 - Zeile 51 *	1,2			
A	DE 91 11 315 U (RINGSBORFF-WERKE) 7. November 1991 (1991-11-07) * das ganze Dokument *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBiete C30B		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 422 (M-1651), 8. August 1994 (1994-08-08) & JP 06 126593 A (HITACHI SEIKO LTD), 10. Mai 1994 (1994-05-10) * Zusammenfassung *	1,2			
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 293 (C-315), 20. November 1985 (1985-11-20) & JP 60 137893 A (TOSHIBA CERAMICS KK), 22. Juli 1985 (1985-07-22) * Zusammenfassung *	1-5 -/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	17. August 1999	Cook, S			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument				



Europäisch s
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 2747

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG						
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 001 (C-0899), 7. Januar 1992 (1992-01-07) & JP 03 228892 A (JAPAN SILICON CO LTD; OTHERS: 02), 9. Oktober 1991 (1991-10-09) * Zusammenfassung *</p> <p>-----</p>	1-5							
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete						
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>17. August 1999</td> <td>Cook, S</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	17. August 1999	Cook, S
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	17. August 1999	Cook, S							

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 2747

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-08-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 03215384	A	20-09-1991	KEINE		
GB 816334	A		KEINE		
DE 1093779	B		KEINE		
EP 0892091	A	20-01-1999	KEINE		
DE 9111315	U	07-11-1991	KEINE		
JP 06126593	A	10-05-1994	KEINE		
JP 60137893	A	22-07-1985	JP 1752338 C JP 4038718 B	08-04-1993 25-06-1992	
JP 03228892	A	09-10-1991	KEINE		

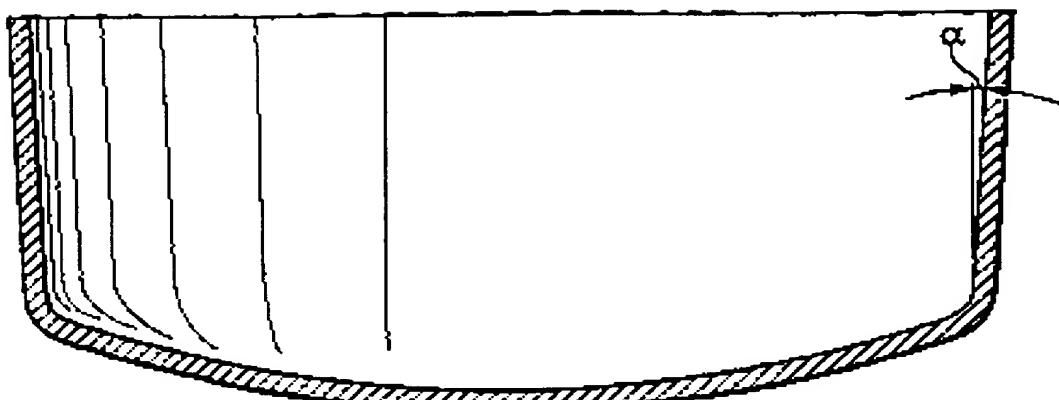


Fig. 1a

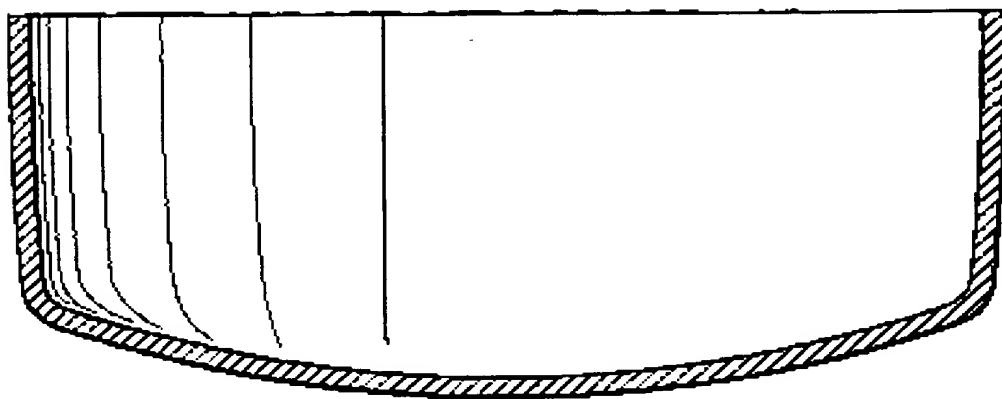


Fig. 1b

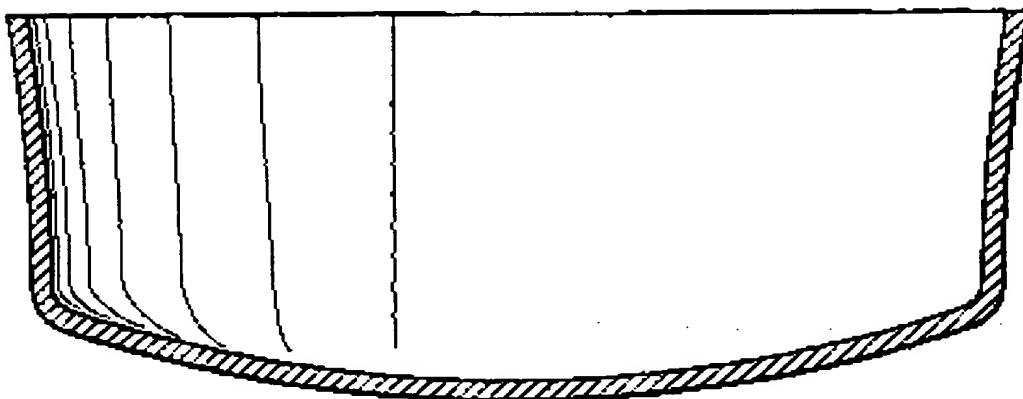


Fig. 1c

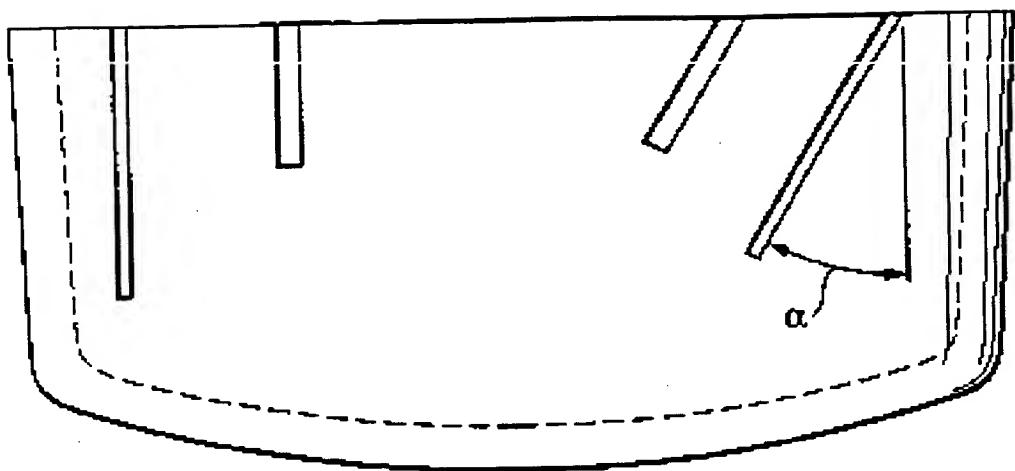


Fig. 2a

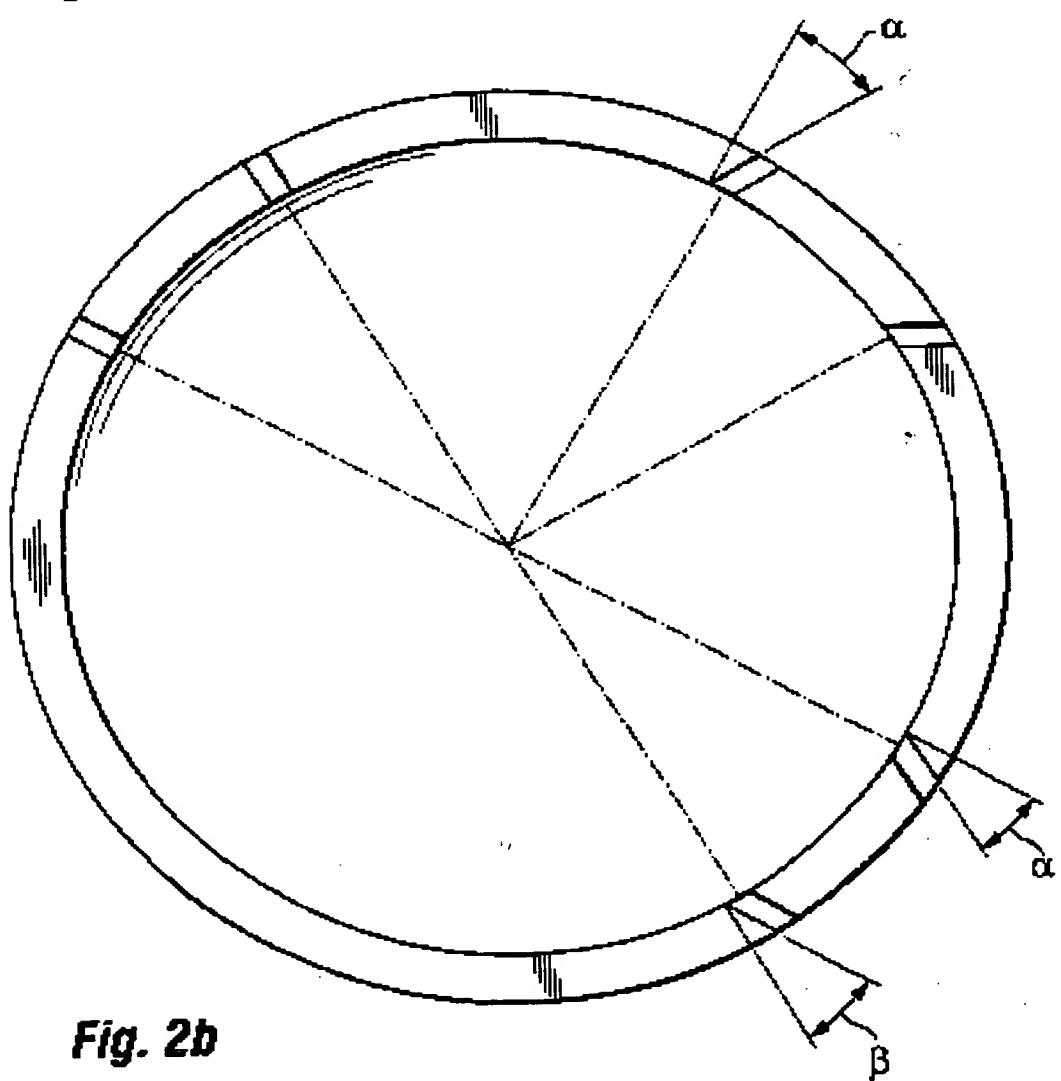


Fig. 2b